

Helsinki 17.10.2003

10/525 595
Rec'd PTO 26 FEB 2005

PCT/FI 03/00622

#2

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

Metso Paper, Inc.
Helsinki

Patenttihakemus nro
Patent application no

20021534

Tekemispäivä
Filing date

28.08.2002

Kansainvälinen luokka
International class

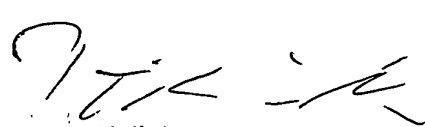
D21F

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Paperi- tai kartonkikoneen viiraosan järjestely"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.


Pirjo Kaila
Tutkimussihteeri

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kaupp- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite:	Arkadiankatu 6 A	Puhelin:	09 6939 500	Telefax:	09 6939 5328
	P.O.Box 1160	Telephone:	+ 358 9 6939 500	Telefax:	+ 358 9 6939 5328
	FIN-00101 Helsinki, FINLAND				

BEST AVAILABLE COPY

Paperi- tai kartonkikoneen viiraosan järjestely

Arrangemang för ett viraparti i en pappers- eller kartongmaskin

5

Keksinnön kohteena on patenttivaatimukset 1 johdanto-osan mukainen järjestely.

Paperi- tai kartonkikoneissa perälaatikosta massa johdetaan muodostusosalle eli viiraosalle, jossa massasta poistetaan vettä ja muodostetaan rainaa. Muodostusosalla eli viiraosalla käytetään erityyppisiä formereita, joissa rainasta suodataan vettä yleensä kahden viiran välissä.

Tekniikan tasosta tunnetusti paperi- ja kartonkirainojen valmistuksessa muodostetaan siis ensin perälaatikolla massa, johon sekoitetaan kuituainesta, täyteaineita sekä hieno- ja lisäaineita. Massajärjestelmä sekoittaa kuidut ja täyteaineet sekä mahdolliset hieno- ja lisäaineet mahdollisimman homogeeniseksi massaksi syötettäväksi paperi- tai kartonkikoneen perälaatikkoon. Perälaatikko levittää syntyneen massasuspension tasaisesti muodostusosalle eli viiraosalle, jossa alkaa veden poisto ja rainan huopautuminen.

Tekniikan tasosta tunnetaan useita eri tyyppisiä alan ammattimiehelle sinällään tunnettuja viiraosia eli formereita: tasoformereita, hybridiformereita ja kitaformereita. Kartonkikoneessa saattaa olla useita viirayksikköjä. Muodostusosissa vettä poistetaan formeritelojen, imutelojen välityksellä sekä listakenkien tai vastaavien avulla, joissa listakengissä on tyypillisesti useita alipainekammioita, jolloin alipaineen käyttö tehostaa painepulsseja. Rainan vastakkaiselle puolelle on yleensä sijoitettu kuormitettavat listat, joilla edesautetaan veden poistoa aiheuttamalla rainan sisällä olevaan suspensioon leikkausvoimia, jotka rikkovat kuituflokkeja, jolloin rainan muodostuminen parantuu. Tämän jälkeen formereissa kuituraina johdetaan yleensä imutelalle, joka edelleen poistaa vettä rainasta, minkä jälkeen

raina yleensä johdetaan puristinosalle. Imutelan yhteydessä on yleensä käytetty vedenohjauslevyjä tai vedenkeräämislevyjä poistuvan veden talteenottamiseksi. Tämä on johtanut jossain määrin toispuoleiseen vedenpoistoon eikä vedenpoiston jakaumaa ole voitu säätää tässä järjestelyssä toispuoleisuuden parantamiseksi.

5

EP-patenttijulkaisussa 912798 (vastaava FI-patenttihakemus 965277) on esitetty paperikoneen imulaatikko ja menetelmä paperikoneen imulaatikossa. tässä julkaisussa on kuvattu imulaatikko, jossa alipainekammion kansi tai vastaavassa asemassa oleva listoitus muodostaa ainakin ajotilanteessa kaarevan tukipinnan viiralle. Tällaisessa imulaatikossa viiran ja listojen tai viiran ja kannen välinen kitka on hyvin pieni. Tässä julkaisussa on esitetty imulaatikon käyttö sijoitettuna kahden telan väliselle viiran juoksulle, jolloin imulaatikon välityksellä aikaansaadaan viiran kulun kaareutuminen, sekä laatikon käyttö viiranohjaustelan kohdalla, jonka viiranohjaustelan yli kulkee kaksi viiraa, jolloin imulaatikon välityksellä on mahdollista kaareuttaa laatikon puoleisen viiran kulkua.

FI-patenttijulkaisussa 106730 on esitetty järjestely paperikoneen määrässä päässä rainan siirtämiseksi muodostusosalta puristinosalle. Muodostusosaan kuuluu yläviirasilmukan ja alaviirasilmukan keskenään rajoittama kaksiviiravyöhyke, jonka jälkeen raina on sovitettu seuraamaan yläviiraa siltä kohtaa, jossa raina siirretään yläviiran alapinnalta puristinosaan kuuluvan kudoksen yläpinnalle. Kaksiviiravyöhykkeen lopussa on yläviirasilmukan sisällä imulaatikko ja sitä vastassa alaviirasilmukan sisällä avoin tela, joka imulaatikon kansi on ainakin ajotilanteessa kaareva siten, että yläviiran kireys pienentää imulaatikon alipaineen aiheuttaman viiran ja kannen välistä normaalivoimaa ja johon imulaatikkoon on järjestettävissä alipaine, joka pitää imulaatikon kohdalla rainan pääosin irti telasta ja alaviirasta yläviiran alapintaan tarttuneena ja imulaatikon kannen kaarevan muotoa seuraavana. Imulaatikon ja/tai telan yhteyteen on järjestetty elimet rainan saattamiseksi katkotilanteessa seuraamaan alaviiraa sen johtamiseksi hylynkäsittelyjärjestelmään. Tässä esitetyssä järjestelyssä raina jatkaa imulaatikon puoleisen viiran pinnalla.

Keksinnön päämääränä on edellä kuvattujen tunnetuissa sovelluksissa esiintyvien ongelmien eliminointi tai ainakin minimointi.

- 5 Keksinnön päämääränä on saada aikaan paperi- tai kartonkikoneen viiraosa, jolla aikaansaadaan tasaisempi vedenpoistojakauma kuin ennestään tunnetuissa viiraosissa.

- 10 Keksinnön eräänä päämääränä on myös luoda viiraosa, jolla saavutetaan korkeampi kuiva-ainepitoisuus ennen puristinosaa, jolloin viiraosaa voidaan lyhentää. Vaihtoehtoisesti keksinnön mukaisella ratkaisulla voidaan viiraosan uusinnoissa nostaa paperikoneen ajonopeutta.

- 15 Keksinnön mukaisella ratkaisulla voidaan perinteisesti käytetty suuri ja kallis viiraosan imutela korvata pienemmällä ja halvemmalla imutelalla, koska tällöin imutelaan kohdistuva voima on pienempi kuin perinteisissä ratkaisuissa.

- 20 Edellä esitettyjen ja myöhemmin esille tulevien päämäärien saavuttamiseksi on keksinnön mukaiselle järjestelylle pääasiallisesti tunnusomaista se, mitä on esitetty patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa.

- 25 Keksinnön mukaisesti imulaatikko, jossa imulaatikon kansi tai listat ovat ainakin ajotilanteessa säädettävissä kaarevaksi tai viiran kulku imulaatikon alueella on kaareva, on sijoitettu imutelan yhteyteen, jolloin voidaan säätää vedenpoiston toispuoleisuutta ja lisäksi saadaan rainalle korkeampi kuiva-ainepitoisuus ennen puristinosaa, jolloin on haluttaessa mahdollista lyhentää viiraosaa, koska voidaan esimerkiksi jättää yksi viiran juoksulla sijaitseva imulaatikko pois vedenpoistokapasiteetin lisääntyessä keksinnön mukaista järjestelyä käytettäessä.

- 30 Keksintöä voidaan soveltaa eri tyyppisten formereiden sekä pysty- että vaakaformereiden ja edullisesti hybridi- ja kitaformereiden yhteydessä.

Keksintöä sovelletaan viiraosan kaksiviiravyöhykkeellä, jolloin alaviirasilmukan sisäpuolella olevan imutelan kohdalle yläviirasilmukan sisäpuolelle on sijoitettu ainakin ajon aikana kaarevapintainen imulaatikko. Tämän jälkeen keksinnön mukaisesti raina saatetaan jatkamaan kulkua alaviiran pinnalla. Edullisesti telassa on imulaatikon peittämän osuuden jälkeen imuvyöhyke, jolla raina irroitetaan alipaineella siten, että raina lähtee seuraamaan alaviiraa. Vaihtoehtoisesti kaarevapintainen imulaatikko voi olla alaviirasilmukan puolella ja tela yläviirasilmukan puolella.

10

Keksinnön edullisessa järjestelyssä on kaarevapintainen imulaatikko sijoitettu imutelan kohdalle, joka imutela on varustettu kahdella imuvyöhykkeellä, joista ensimmäisellä poistetaan vettä ja joista toinen on järjestetty imulaatikon peittämän alueen jälkeen imutelaan, jolla jälkimmäisellä imuvyöhykkeellä aikaansaataavalla alipaineella irroitetaan raina yläviirasta siten, että raina jatkaa kulkuaan alaviirasilmukan pinnalla eikä lähde seuraamaan yläviiraa.

15

Imutelassa voi olla myös vain yksi imuvyöhyke, jolloin imuvyöhyke sijaitsee ainakin osaksi kaarevapintaisen imulaatikon jälkeen rainan kulkusuunnassa. Tällöin imutelan imuvyöhykkeen alipaineella irrotetaan raina yläviirasta siten, että raina jatkaa kulkuaan alaviirasilmukan pinnalla.

20

Keksinnön mukaisessa järjestelyssä kaarevapintainen imulaatikko on siis sijoitettu yläviirakierron puolelle, jolloin saadaan parempi vedenpoistojakauma, koska tekniikan tasosta tunnetuissa sovelluksissa yleensä rainan vedenpoistojakauma on ollut toispuoleinen ja keksinnön mukaisella järjestelyllä voidaan parantaa vedenpoistojakaumaa, koska kaarevapintainen imulaatikko on sijoitettu imutelaan nähdessä rainan vastakkaiselle puolelle ja näin vedenpoisto on säädettävissä molempiin suuntiin. Keksinnön mukaisella järjestelyllä saavutetaan siten tasaisempi vedenpoistojakauma, jolloin rainaa ei muodostu toispuoleisesti.

25

30

Edelleen säätämällä kahden kaarevapintaisen imulaatikon vedenpoistosuhdetta voidaan hienosäätää muodostuvan paperin toispuoleisuutta (absorptio ominaisuudet, täyteainejakauma).

- 5 Keksinnön mukaisesti edullisen lisäpiirteen mukaisesti sijoitetaan kaarevapintainen imulaatikko myös viiraosan lopussa olevan siirtoimutelan yhteyteen, jolla raina siirretään puristinosalle, jolloin kaarevapintaisen imulaatikon avulla, joka on sijoitettu telaa vasten, voidaan estää rainan jälleenkastumista ja nostetaan rainan kuiva-ainetta. Molempien kaarevapintaisten imulaatikkojen alipainetasoja säätämällä voidaan säätää paperin toispuoleisuutta.
- 10

Keksinnön yhteydessä siirtoimutelassa voidaan käyttää matalaa alipainetta eikä tarvita suurta massiivista voimakkaan alipaineen omaavaa imutelaa imulaatikon edesauttaessa rainan siirtämisessä.

15

Seuraavassa keksintöä selostetaan yksityiskohtaisemmin oheisen piirustuksen kuvioihin viitaten, joiden yksityiskohtiin keksintöä ei ole kuitenkaan mitenkään ahtaasti tarkoitus rajoittaa.

- 20 Kuviossa 1 on kaaviollisesti esitetty keksinnön eräs sovellus vaakasuuntaisessa formerissa.

Kuviossa 2 on esitetty kaaviollisesti keksinnön eräs toinen sovellus vaakasuuntaisessa formerissa.

25

Kuviossa 3 on kaaviollisesti esitetty keksinnön eräs sovellus pystymallista formeria käytettäessä.

Kuviossa 4 on kaaviollisesti esitetty keksinnön eräs sovellus hybridiformerissa.

30

Seuraavissa kuvioissa 1–4 on toisiaan vastaavista osista käytetty samoja viitenumeroita. Kuvioissa 1–4 on esitetty eri sovelluksia formereiksi kuvoissa 1 ja 2 vaakasuuntainen kitaformeri, kuviossa 3 pystysuuntainen kitaformeri ja kuviossa 4 vaakasuuntainen hybridiformeri. Rainan pääasiallista kulkusuuntaa on merkitty viitenuolella S. Perälaatikon 11 huuliaukosta massasuspensio syötetään formerille 10, missä se kuvioden 1–3 mukaisissa sovelluksissa ensin kohtaa formeritelan 12, joka muodostaa kidan ohjaustelan 22 kanssa. Kuviossa 4 esitetyssä sovelluksessa massa syötetään perälaatikosta 11 formerin 10 tasoviiraosuudelle 29 alaviirasilmukan 14 pinnalle.

10

Kunkin kuvion 1–4 mukaisissa sovelluksissa formeri 10 käsittää kaksi viirasilmukkaa 13,14. Yläviirasilmukka 13 kulkee ohjaus- ja johtotelojen 24 ohjaamana. Alaviirasilmukka 14 kulkee ohjaus- ja johtotelojen 22,23 ohjaamana. Kuvioden 1–3 mukaisissa kitaformerisovelluksissa yläviirasilmukan sisäpuolelle on sijoitettu formeritela 12 ja listavedenpoistoelimet 17, jotka käsittävät alipainekammioita veden poistamiseksi. Kuviossa 3 ja 4 on yläviirasilmukan 13 sisäpuolelle sijoitettu listavedenpoistoelimet 17, jotka käsittävät alipainekammioita, ja alaviirasilmukan 14 sisäpuolelle kuormituslistoja 28, joilla kuormitetaan listaa poikittaisuuntaisten leikkausvoimien aikaansaamiseksi sekä veden poistamiseksi massasuspensiosta.

20

Kuvioissa 1–4 on alaviirasilmukan 14 sisäpuolelle on sijoitettu imutela 15, jolla poistetaan vettä rainasta. Imutelan 15 kohdalle yläviirasilmukan 13 sisäpuolelle on sijoitettu kaarevapintainen alipainelaatikko 16, jolloin rainan toispuoleisuutta saadaan parannettua, koska alipainelaatikko 16 on sijoitettu yläviirasilmukan puolelle. Kuvioden 1–4 mukaisissa sovelluksissa on imutela 15 varustettu siirtoimuvyöhykkeellä 26, jolla varmistetaan rainan pysyminen alaviirasilmukan pinnalla irrotettaessa yläviira rainan pinnalta. Kuvion 1 mukaisessa sovelluksessa imutelan 15 jälkeen raina johdetaan alaviirasilmukan pinnalla kohti puristinosaa. Formerilta 10 raina siirretään puristinosalle siirtoimutelalla 18, joka on varustettu imu-

30

vyöhykkeellä 27 rainan irroittamiseksi alaviiran 14 pinnalla. Kuvioiden 1, 2 ja 4 mukaisissa sovelluksissa on imutela 15 varustettu imuvyöhykkeellä 25 veden imemiseksi rainasta. Kuvioissa 1–4 puristinosan puristinhuopaa tai vastaavaa on merkitty viitenumerolla 21 ja sen kulkua ohjataan ohjaus- ja johtoteloilla 31 (kuvio 1).

Kuvion 1 mukaisessa sovelluksessa massasuspension syötetään perälaatikosta 11 kitaformerille 10, missä se kohtaa ensimmäiseksi formeritelan 12, jonka vedenpoistovyöhykkeellä 32 massasuspensiosta poistetaan vettä. Tämän jälkeen seuraa listavedenpoistoelimet 17, joilla rainan yläpinnalta edelleen poistetaan vettä. Tämän jälkeen raina johdetaan imutelan 15 yli, jonka kohdalle viirojen 13,14 toiselle puolelle yläviirasilmukan 13 sisälle on sijoitettu kaarevapintainen imulaatikko 16, jolloin sekä imutelalla 15 että imulaatikolla 16 poistetaan vettä rainasta. Imutelan 15 imuvyöhyke 25 ulottuu rainan kulkusuunnassa yli imulaatikon 16 vaikutusalueen, jolla varmistetaan rainan pysyminen kiinni alaviiran 14 pinnassa. Rainan kulku alaviirasilmukan 14 pinnalla varmistetaan imulaatikolla 30. Alaviirasilmukan 14 pinnalla raina johdetaan edelleen kohti puristinosaa ja seuraavan hihna-, huopa- tai viirasilmukan 21 sisäpuolelle sijoitetun imutelan 18 ja sen vastakkaiselle puolelle sijoitetun kaarevapintaisen imulaatikon 19 välistä jatkokäsittelyyn.

Kuviossa 2 esitetyssä sovelluksessa yläviirasilmukka 13 lähtee kääntymään ylöspäin heti imutelan 15 jälkeen, jolloin imutelan 15 imuvyöhykkeellä 26 estetään rainan yläviiraa 13 seuraamaan lähteminen ja pidetään raina alaviirasilmukan 14 puolella. Tästä raina johdetaan alaspäin alaviirasilmukan 14 pinnalla kohti siirtoa seuraavalle puristinhuovalle tai vastaavalle 21, joka siirto on toteutettu siirtoimutelan 18 ja kaarevapintaisen imulaatikon 19 välityksellä, jolla imulaatikolla 19 nostetaan rainan kuiva-ainetta ja samalla estetään rainan jälleenkastumista.

Kuviossa 3 on esitetty pystyformeri 10, jossa muodostusosa on sijoitettu pystytuuntaan ja tässä sovelluksessa massasuspensio syötetään perälaatikosta 11 viirasilmukoiden 13,14 väliin ja formeritelalla 12 poistetaan vettä vedenpoisto-

vyöhykkeellä 32, minkä jälkeen seuraavat vedenpoistoelementit 17,28, jossa listavedenpoistona poistetaan vettä alipainelaatikoihin. Tämän jälkeen raina johdetaan imutelan 15 kohdalle sijoitetulle kaarevapintaiselle imulaatikolle 16 viirasilmukoiden 13,14 välissä, jossa imulaatikolla 16 poistetaan vettä rainasta, jonka jälkeen raina johdetaan alaviiran 14 pinnalla eteenpäin ja raina irroitetaan yläviirasta imutelan 15 siirtoimuvyöhykkeellä 26. Tämän jälkeen seuraa vastaavasti imutela 18, jota vastaan on sijoitettu kaarevapintainen imulaatikko 19, jolla nostetaan rainan kuiva-ainetta ja estetään jälleenkastumista, ja raina johdetaan seuraavaan käsittelyvaiheeseen.

10

Kuviossa 4 on esitetty formeri, jossa on ensin tasoviiraosuus 29, jossa vettä poistetaan listavedenpoistoina 22,17 ja listavedenpoisto-osuuden jälkeen, jolla raina kulkee alaviirasilmukan 14 olennaisesti vaakasuuntaisella pinnalla raina johdetaan imutelalle 15, jota vastassa on kaarevapintainen imulaatikko 16, jolla yhdessä imutelan 15 kanssa säädetään vedenpoiston toispuoleisuutta ja raina johdetaan alaviirasilmukan 14 pinnalla. Rainan siirtyminen eteenpäin alaviirasilmukan pinnalla on varmistettu imutelan 15 siirtoimuvyöhykkeellä 20, joka sijaitsee kaarevapintaisen imulaatikon 16 jälkeen. Raina siirretään jatkokäsittelyyn imutelan 18 ja kaarevapintaisen imulaatikon 19 avulla, jolla imulaatikolla 19 samalla estetään viiran jälleenkastumista.

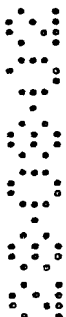
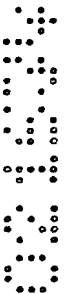
20

Keksintöä on edellä selostettu vain eräisiin sen edullisiin sovellusesimerkkeihin viitaten, joiden yksityiskohtiin keksintöä ei ole kuitenkaan tarkoitus mitenkään ahtaasti rajoittaa,

Patenttivaatimukset

1. Paperi- tai kartonkikoneen viiraosan järjestely, jossa rainaa muodostetaan kahden viirasilmukan (13,14) välissä, joiden yhteyteen on sijoitettu vedenpoistoelementtejä (12,17,15,28) ja jossa vettä suodatetaan massasuspensiosta mainittujen kahden viiran (13,14) välistä, **tunnettu** siitä, että kaksi viiravyöhykkeen alueella toisen viirasilmukan sisäpuolelle on sijoitettu imutela (15), jota vastassa toisen viirasilmukan puolella on imulaatikko (16), jossa on kaareva pinta ja että imulaatikon (16) jälkeen raina ohjataan imutelan (15) alipaineen vaikutuksesta imutelan (15) puoleisen viirasilmukan pinnalla eteenpäin.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että toinen viirasilmukka irrotetaan rainasta imutelan (15) alueella.
3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että imutelassa (15) on imuvyöhyke (26) ainakin imulaatikon jälkeen, jolla varmistetaan rainan siirtyminen imutelan (15) puoleisen viirasilmukan pinnalla.
4. Patenttivaatimuksen 2 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että imutelassa (15) on kaksi imuvyöhykettä (25,26), joista ensimmäisellä poistetaan rainasta vettä ja toisella varmistetaan rainan siirtyminen imutelan (15) puoleisen viirasilmukan pinnalla.
5. Patenttivaatimuksen 1–4 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että raina johdetaan jatkokäsittelyyn imutelan (15) puoleisen viirasilmukan pinnalta siirtoimutelan (18) ja sen yhteyteen imutelan (15) puoleisen viirasilmukan sisäpuolelle sijoitetun kaarevapintaisen imulaatikon (19) välityksellä.
6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että jälkimmäisellä imulaatikolla (19) estetään rainan jälleenkastumista.

7. Jonkin patenttivaatimuksen 1–6 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että kahden kaarevapintaisen imulaatikon vedenpoistosuhdetta säätämällä pystytään säätämään paperin toispuoleisuutta.
- 5 8. Jonkin patenttivaatimuksen 1–7 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että imulaatikko (16) vaikuttaa rainan toisen pinnan puolelle ja imulaatikko (19) rainan vastakkaisen pinnan puolelle kuin imulaatikko (16).
9. Jonkin patenttivaatimuksen 1–8 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että imu-
- 10 telan (15) puoleinen viira on alaviira (14).
10. Jonkin patenttivaatimuksen 1–9 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että imulaatikon (16) puoleinen viira on yläviira (13).



(57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on paperi- tai kartonkikoneen viiraosan järjestely, jossa rainaa muodostetaan kahden viirasilmukan (13,14) välissä, joiden yhteyteen on sijoitettu vedenpoistoelementtejä (12,17,15) ja jossa vettä suodatetaan massasuspensiosta mainittujen kahden viiran (13,14) välistä. Kaksi viiravyöhykkeen alueella toisen viirasilmukan sisäpuolelle on sijoitettu imutela (15), jota vastassa toisen viirasilmukan puolella on imulaatikko (16), jossa on kaareva pinta. Imulaatikon (16) jälkeen raina ohjataan imutelan (15) alipaineen vaikutuksesta imutelan (15) puoleisen viirasilmukan pinnalla eteenpäin.

(FIG. 1)



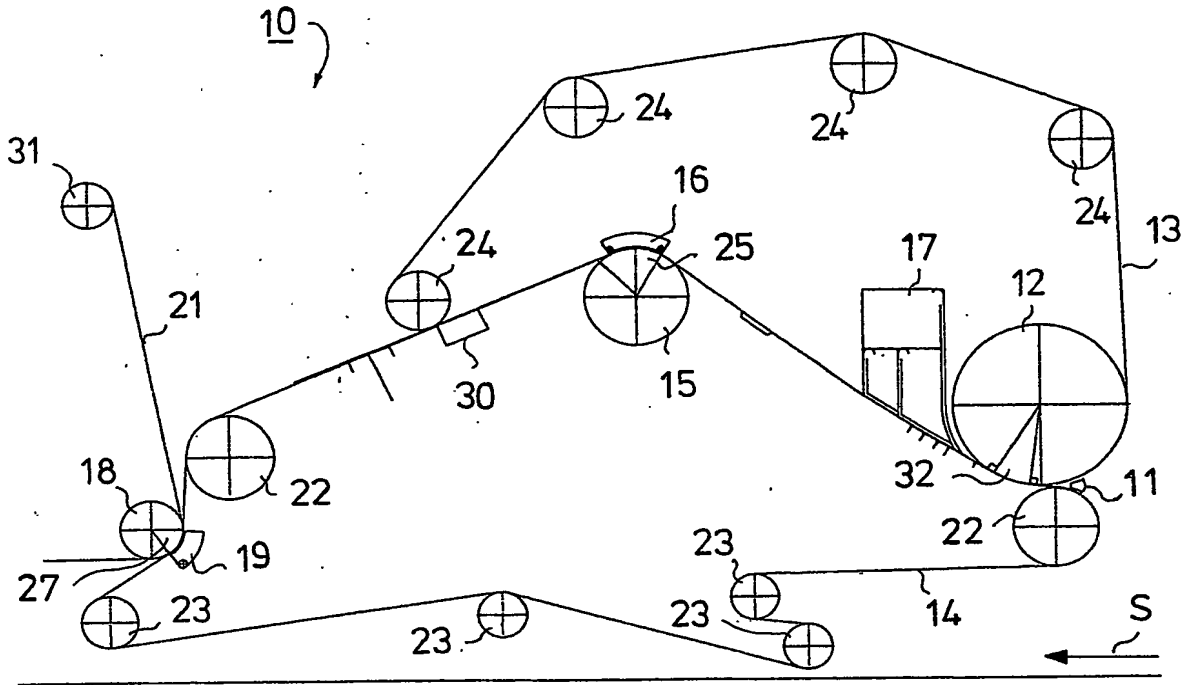


FIG. 1

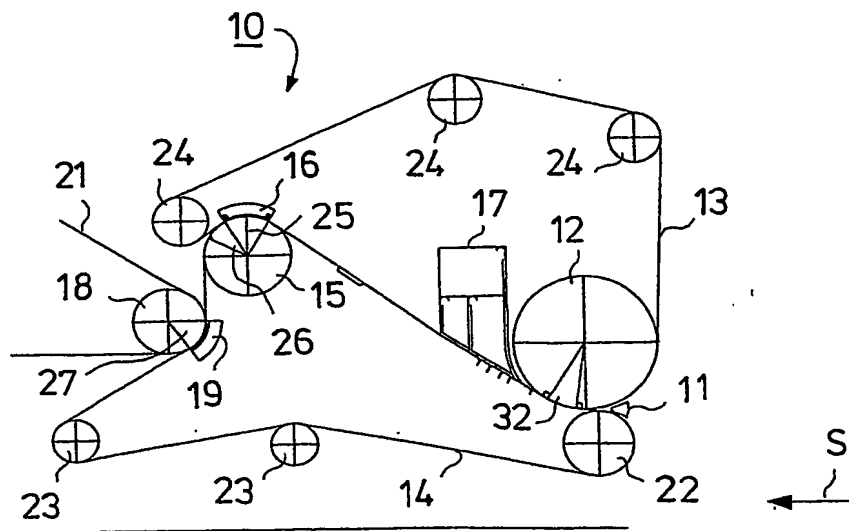


FIG. 2

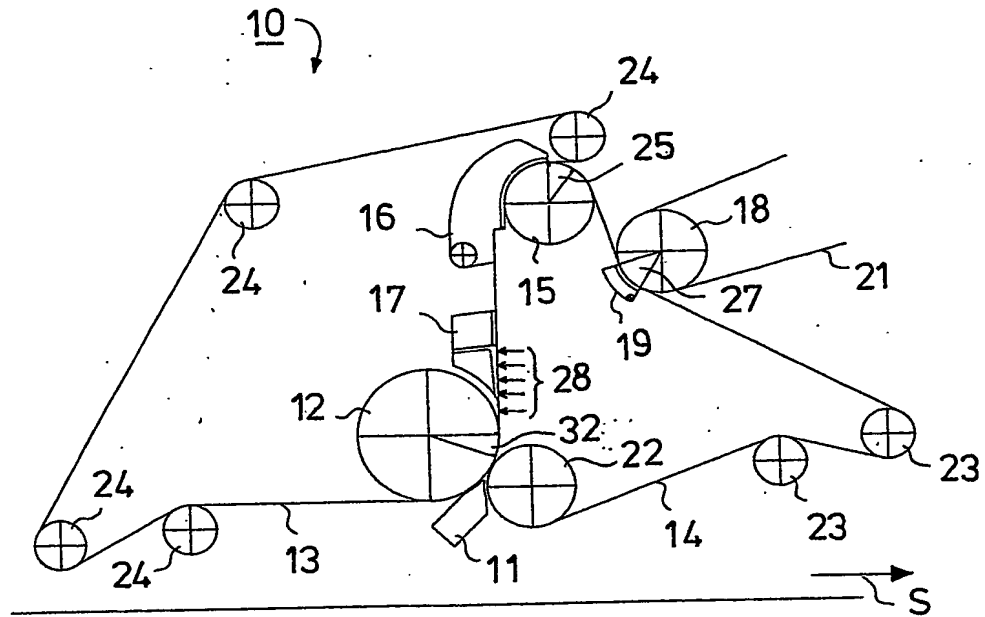


FIG. 3

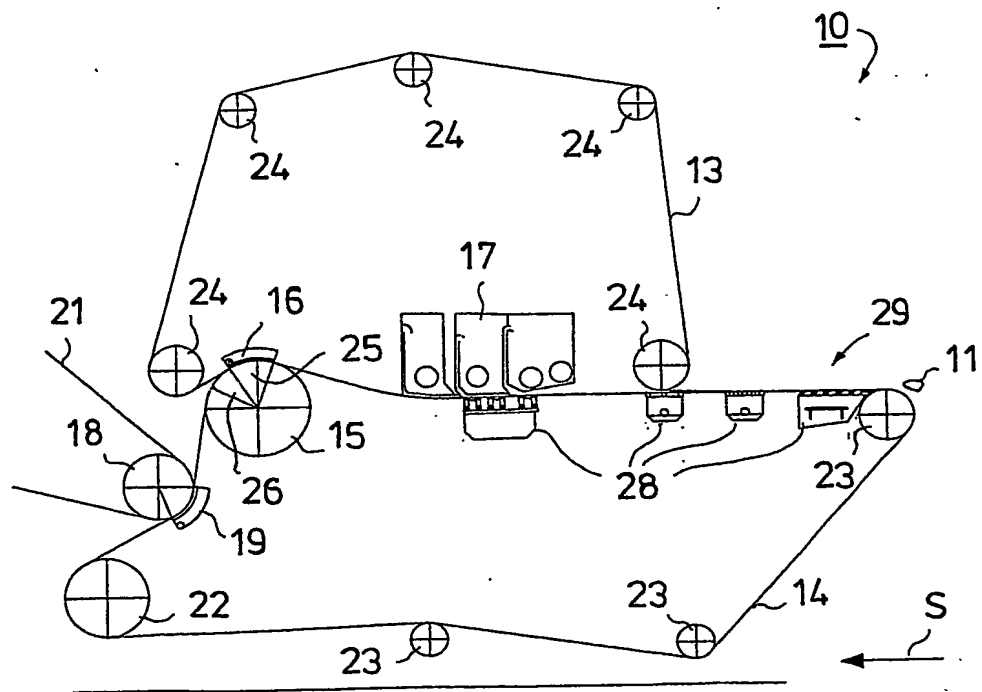


FIG. 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.